

Администрация Коченевского района Новосибирской области
Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
Овчинниковская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
«08» августа 2026г.
Протокол № 1

Утверждаю:
директор МКОУ Овчинниковская СОШ
М.В. Фокина



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Основы управления беспилотных летательных аппаратов
(БПЛА)»**

Возраст обучающихся 12 - 17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор -составитель программы: Фокин В.
МКОУ Овчинниковская СОШ, учитель ОБЗ

Овчинниково, 2026

Информационная карта программы

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы управления БПЛА»
Направленность	техническая
Разработчик программы	Фокин В.В.
Общий объем часов по программе	Программа реализуется в течение учебного года, из расчета продолжительности занятия 1 аудиторный час в неделю (пятница). Время проведения занятий с 15.00 до 15.45. Объем максимальной аудиторной нагрузки для обучающихся - 34 часа.
Форма реализации	очная
Целевая категория обучающихся	Обучающиеся в возрасте 12-17 лет Наполняемость группы 10 человек
Аннотация программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы управления беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)», направлена на развитие интереса у обучающихся к современным технологиям, изучению основ управления беспилотными воздушными судами и формированию устойчивого понимания роли инновационных решений в нашей жизни.
Планируемый результат реализации программы	По итогам обучающиеся научатся управлять дроном, получат предметные знания, прокачают универсальные навыки управления БПЛА и возможность лучше понять себя и свои профессиональные интересы. .

Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы БПЛА» имеет техническую направленность и рассчитана на обучающихся 5–11 классов.

Актуальность настоящей программы состоит в том, что она создаёт условия для развития научно-технических способностей школьников, формирование раннего профессионального самоопределения в сфере беспилотных авиационных систем, а также поддержка одарённых детей.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что программа не просто учит «как управлять дроном», а создаёт условия для всестороннего развития: даёт предметные знания, прокачивает универсальные навыки и помогает ребёнку лучше понять себя и свои профессиональные интересы.

Новизна программы: это комплексный подход, объединяющий современные технологии, междисциплинарные связи и практико-ориентированное обучение для формирования компетенций в сфере беспилотных авиационных систем.

Программа реализуется в рамках дополнительного образования и сочетает теоретическое обучение с практической работой. Такой подход позволяет не только дать базовые знания об устройстве и принципах работы БПЛА, но и сформировать у учащихся инженерные навыки: конструирования, настройки оборудования, программирования автономных миссий и пилотирования. В процессе обучения школьники также развивают метапредметные компетенции: пространственное и критическое мышление, навыки работы в команде, умение ставить цели и анализировать результаты.

Программа разработана с учётом следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 06-1172).

Цель программы: развитие научно-технических способностей школьников, формирование раннего профессионального самоопределения в сфере беспилотных авиационных систем

Задачи программы:

Обучающие: сформировать представления об истории развития БПЛА, их классификации и сферах применения; познакомить с основными компонентами беспилотных систем (аккумулятор, двигатели, полётный контроллер, приёмник, винты) и принципами их взаимодействия; дать основы аэродинамики; обучить навыкам сборки, настройки и пилотирования БПЛА (в том числе с использованием симуляторов); познакомить с основами визуального программирования (например, в среде DroneBlocks). kuzhsosh.ucoz.ru +1

Развивающие: развить инженерное мышление, навыки конструирования и решения технических задач, познавательный интерес к техническим наукам, коммуникативные способности при работе в группе. kuzhsosh.ucoz.ru +1

Воспитательные: сформировать ответственность при работе с техническим оборудованием, навыки проектной деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Отличительные особенности программы:

- Интеграция теории и практики: после изучения теоретического блока следует непосредственная работа с оборудованием или симулятором.
- Использование современных инструментов: симуляторы полётов, среды блочного программирования, инструменты для 3D-моделирования.
- Акцент на проектной деятельности: в конце обучения учащиеся могут выполнить и защитить собственный технический проект (например, спроектировать и собрать полезную нагрузку для БПЛА или запрограммировать автономную миссию).

Формы организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. На занятиях используются различные методы: лекция-диалог, решение кейсов, мини-проекты, практическая работа, мозговой штурм.

Планируемые результаты реализации программы «Основы управления БПЛА»

Предметные (образовательные) результаты

Обучающиеся должны:

- знать историю развития беспилотной авиации и основные тенденции её применения в современном мире;
- понимать базовые принципы аэродинамики и физики полёта, применимые к лёгким БПЛА (квадрокоптерам);
- знать устройство и назначение основных узлов БПЛА: рамы, моторов, пропеллеров, полётного контроллера, аккумулятора, системы передачи видеосигнала и т. п.;
- владеть терминологией в области беспилотных авиационных систем (БАС), различать типы БПЛА, их назначение и особенности эксплуатации;
- знать правовые основы использования БПЛА в РФ: порядок постановки на учёт, ограничения полётов, требования к зонам полётов, ответственность за нарушения;
- уметь соблюдать правила техники безопасности и охраны труда при работе с БПЛА и аккумуляторами;
- уметь подготовить БПЛА к полёту: провести предполётный осмотр, проверить заряд аккумуляторов, установить пропеллеры, откалибровать датчики, проверить связь пульта и дрона;
- владеть базовыми навыками пилотирования в симуляторе и на реальном аппарате (взлёт, удержание позиции, плавные перемещения, посадка);
- уметь выполнять простые полётные задания: полёт по прямой, зависание, разворот, облёт объекта, возврат в точку старта;
- иметь начальные навыки аэрофотосъёмки и обработки полученных кадров (выбор ракурса, кадрирование, базовая цветокоррекция).

Метапредметные результаты

В ходе освоения программы учащиеся развивают:

- **регулятивные умения:** ставить цель для отдельного полёта или проекта, планировать последовательность действий, контролировать выполнение этапов, корректировать план при возникновении помех (ветер, помехи связи, разряд АКБ);
- **познавательные умения:** искать и критически оценивать информацию о БПЛА, сравнивать характеристики моделей, выбирать оборудование под задачу, анализировать ошибки в пилотировании и способы их устранения;
- **коммуникативные умения:** работать в паре/команде (один пилот, второй — наблюдатель/оператор камеры), распределять роли, давать и принимать обратную связь, грамотно описывать полётное задание и результаты;
- **проектное мышление:** формулировать задачу (например, «снять панораму школьного двора»), подбирать технические средства, составлять план съёмки, оценивать результат по критериям (качество кадров, стабильность полёта, соблюдение ТБ).

Личностные результаты

Программа способствует формированию:

- интереса к техническому творчеству, инженерии и цифровым технологиям;
- ответственного отношения к безопасности: понимание рисков при работе с техникой и электричеством, соблюдение инструкций;
- культуры обращения с оборудованием: аккуратное хранение, своевременная диагностика, бережное отношение к материальным ресурсам;
- готовности к осознанному профессиональному выбору: знакомство с профессиями в сфере БАС (оператор БПЛА, инженер-конструктор, программист автопилота и др.);

- навыков саморегуляции и стрессоустойчивости: умение сохранять спокойствие при нештатных ситуациях (потеря связи, отказ оборудования), действовать по алгоритму.

Практические итоги (что может продемонстрировать ученик к концу программы)

К завершению 34- часового курса учащийся способен:

- провести предполётную подготовку и безопасный полёт учебного БПЛА на закрытой площадке;
- выполнить типовое полётное задание (например, облёт здания по кругу, съёмка участка с заданной высоты, возврат по кнопке RTH);
- описать полёт с точки зрения техники, безопасности и результата: указать параметры полёта, возникшие сложности и способы их решения;
- представить мини- проект: цель полёта, план, фото/видеоматериалы, краткий отчёт.

Способы определения результативности: текущий контроль (наблюдение за работой в группе, выполнение практических заданий), промежуточный (тематические опросы), итоговый (защита проекта, участие в мини-соревнованиях по пилотированию).

Организационно-педагогические условия: для реализации программы необходимы специально оборудованное помещение (с учётом требований безопасности при работе с электроинструментами и аккумуляторами), наборы для сборки БПЛА, симуляторы, инструменты (отвёртки, паяльное оборудование с обязательным инструктажем по технике безопасности), компьютеры

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	34
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	34
в том числе:	
Теоретическое обучение	10
Практические занятия	20
<i>Итоговая аттестация в форме итоговых соревнований</i>	4

2.2. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля
1	Тема 1. Введение в БПЛА. Техника безопасности.	1	1		Опрос, анкетирование
2	Тема 2. Основы аэродинамики и принципы управления полёта БПЛА.	3	1	2	Тест
3	Тема 3. Основные компоненты БПЛА.	2	1	1	Практическая работа
4	Тема 4. Основы конструирования, сборки и настройки полетного БПЛА.	4	2	2	Защита собранной модели
5	Тема 5. Обучение управления БПЛА в виртуальном симуляторе.	5	1	4	Выполнение полётного задания
6	Тема 6. Теория ручного визуального пилотирования.	4	1	3	Практическая работа
7	Тема 7. Полеты на БПЛА. Изучение упражнений.	5	1	4	Выполнение полётного задания
8	Тема 8. Правила проведения соревнований. Тренировочные занятия.	5	1	4	Отработка упражнений.
9	Тема 9. Соревнования.	4		4	Тест. Выполнение упражнений.
10	Тема 10. Защита проекта.	1	1		Представить мини- проект: цель полёта, план, фото/видеоматериалы, краткий отчёт
	ИТОГО:	34	10	24	

Содержание программы

ТЕОРИЯ

Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение БПЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БПЛА. Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия: микро и мини-БПЛА легкие малого радиуса действия, легкие среднего радиуса действия, средние, среднетяжелые, тяжелые среднего радиуса действия, тяжелые большой продолжительности полета, беспилотные боевые самолеты. Классификация БПЛА по назначению: военные и гражданские. Классификация БПЛА по принципу полета: самолетного типа с гибким крылом, вертолетного типа с машущим крылом, аэростатического типа.

Автопилот. Функции автопилота: оценка положения и параметров движения БПЛА в пространстве; управление исполнительными механизмами и двигательной установкой; информационный обмен с пунктом управления. Инерциальные датчики измеряют угловые скорости аппарата и линейные ускорения. Система навигации определяет координаты БПЛА. Стандартная навигационная система - приемник Глобальной навигационной спутниковой системы (далее - ГНСС) GPS и ГЛОНАСС. Аккумуляторные батареи. Двигательная установка приводит в движение БПЛА, преобразуя энергию источника в механическую. Двигательная установка делится на двигатель и системы, обеспечивающие его работу. Канал связи - для обмена информацией с пунктом управления. Дуплексный или полудуплексный, широкополосный или узкополосный радиоканалы. Архитектура радиоканала - от «точка-точка» до «mesh». Базовые навыки: взлёт, посадка, прямолинейное движение, повороты, прохождение препятствий. Специфические задачи виртуальных полетов: доставка груза, поиск объектов, фото- и видеосъёмка. Сложные манёвры и фристайл. flytonica.ru +1

Планирование маршрутов и работа с автопилотом. Автономные полёты: программирование миссий, работа с ArUco-маркерами, алгоритмы компьютерного зрения. Групповые полёты и роевой интеллект. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей точное и безопасное управление квадрокоптером. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок.

Практические занятия

Ручное визуальное пилотирование. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей точное и безопасное управление квадрокоптером. Установка полетной зоны. Первый взлет. Зависание на малой высоте Теория. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Взлет. Зависание. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Полет на малой высоте по траектории. Взлет. Полет на малой высоте по траектории. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Взлет. Зависание. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Выполнение упражнения «облёт по кругу». Взлет. Полёт по кругу. Зависание боком к

себе. Полет боком к себе «вперед-назад» и «влево-вправо». Полёт боком к себе «влево вправо» по одной линии с разворотом. Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Взлет. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне. Зачет по ручному управлению квадрокоптером в полетной.

2.3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Темы	Содержание учебного материала	Объем часов
1	2	
Тема 1. Введение в БПЛА. Техника безопасности.	Содержание учебного материала	1
	Инструктаж по технике безопасности	1
	Введение в историю и типы БПЛА. Теоретические основы БПЛА	
Тема 2. Основы аэродинамики и принципы управления полёта БПЛА	Содержание учебного материала	3
	Основы аэродинамики и применение технологий БПЛА в различных областях	1
	Практические занятия	2
	ПЗ № 1 Подходы к управлению БПЛА. Подготовка квадрокоптера и камеры.	1
	ПЗ № 2 Основные принципы управления БПЛА	1
Тема 3. Основные компоненты БПЛА.	Содержание учебного материала	2
	Основные компоненты устройства БПЛА. Разновидности беспилотных летательных аппаратов.	1
	Практические занятия	1
	ПЗ № 3.	1
Тема 4. Основы конструирования, сборки и настройки полетного БПЛА	Содержание учебного материала.	4
	Введение в конструирование БПЛА. Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления	2
	Практические занятия	2
	ПЗ № 4. Разработка конструкции основных элементов БПЛА.	1
	ПЗ № 5. Разработка и модернизация конструкции. Подготовка презентационного доклада по результатам модернизации	1
Тема 5. Обучение управления БПЛА в виртуальном симуляторе.	Содержание учебного материала	5
	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе	1
	Практические занятия	4
	ПЗ № 6 Отработка навыков полетов БПЛА в виртуальном симуляторе.	4

Тема 6. Теория ручного визуального пилотирования	Содержание учебного материала	4
	Теория ручного визуального пилотирования	1
	Практические занятия	3
	ПЗ № 7 Движение в горизонтальной и вертикальной плоскостях, элементы управления	1
	ПЗ № 8 Подъем и посадка БПЛА.	1
	ПЗ № 9 Полет по прямой. Поворот. Реверс.	1
Тема 7. Полеты на БПЛА. Изучение упражнений.	Содержание учебного материала	5
	Полеты на коптере. Изучение упражнений	1
	Практические занятия	4
	ПЗ № 10 Сложные перемещения. Комбинации системы управления	2
	ПЗ № 11 Полет по заданной траектории.	2
Тема 8. Правила проведения соревнований. Тренировочные занятия.	Содержание учебного материала	5
	Правила проведения соревнований	1
	Практические занятия	4
	ПЗ № 12 Отработка приемов и навыков управления	4
Тема 9. Соревнования.	Содержание учебного материала	4
	Подготовка к соревнованиям	-
	Практические занятия	4
	ПЗ № 18 Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты	4
Тема 10. Защита проекта	Защита проекта	1
ИТОГО		34

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Для реализации дополнительной программы предусмотрены следующие специальные помещения:

«Кабинет технологии»:

- Оборудование: компьютер преподавателя с лицензионным ПО в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») - 1 шт.;
- компьютерное оборудование для обучающихся: компьютеры с лицензионным ПО ноутбуки Aquarius - 5 шт.;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- БПЛА 3-х модификаций
- Интеллектуальная полетная батарея - 4 шт.
- Пульт дистанционного управления DJI RC-N1 - 3 шт.
- Портативное зарядное устройство мощностью 65 Вт - 4 шт.
- Кабель USB-C - 3 шт.
- Джойстики управления DJI RC-N1 (пара) - 3 шт
- Симмулятор для виртуальных полетов «Медвежий патруль» Академия дронов.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: Истории развития авиации и беспилотных технологий Отличительных черты и конструкция различных типов БПЛА Принципов работы навигационных систем и бортовых сенсоров Нормативно-правовой базы эксплуатации БПЛА Основ аэрофотографии и фотограмметрии	Называет важнейшие исторические периоды и открытия, повлиявшие на формирование современной авиации и беспилотных технологий. Определяет различия между основными классами БПЛА по конструкционным признакам и назначению. Объясняет функционирование основных навигационных систем и датчиков на борту БПЛА. Перечисляет основные нормы российского законодательства, регулирующего эксплуатацию БПЛА. Характеризует технологии получения и обработки аэрофотоснимков.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении итоговых соревнований
Умения: Пользоваться специализированными пультами и наземными станциями управления Проводить предварительную калибровку и проверку готовности БПЛА к полёту. Составлять планы маршрутов и настраивать автоматические полёты. Организовывать безопасный полёт и избегать аварийных ситуаций. Анализировать и интерпретировать пространственные данные, полученные с камеры БПЛА Писать и отлаживать простой код для управления и автоматизации полётов	Демонстрирует управление пультом и настройку станции управления для полёта БПЛА. Выполняет процедуры проверки работоспособности аппаратуры перед началом полёта. Планирует маршруты и задаёт координаты движения беспилотнику для автоматического полёта. Реализует меры предосторожности и эффективно предотвращает возникновение опасных ситуаций в процессе полёта. Обрабатывает и интерпретирует фотографии и видеоданные, сделанные камерой беспилотника. Создает и тестирует несложный код для автоматической программы полёта БПЛА.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении итоговых соревнований

Методическое обеспечение для дополнительной программы «Основы БПЛА»

1. Учебник «Беспилотные летательные аппараты. 8–9 классы» (авторы: М. В. Луцкий, Д. В. Швецов, С. И. Николаев, Н. С. Семёнов), 2025 г
2. Учебник «Беспилотные летательные аппараты. От устройства до выбора профессии» (авторы: Г. А. Антонов, Л. А. Захаров, О. Д. Калачёв и др.), 2025 г
3. Т. Килби «Собери и настрой свой квадрокоптер»
4. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. - Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018.
5. Догерти М.Дж. Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА. - Москва: Гранд Мастер, 2017.

Информационные ресурсы:

1. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>
 2. Атлас авиации. - <http://aviacclub33.ru/>
 3. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>

Работать в команде операторов, согласовывая действия и передавая важную информацию	Эффективно взаимодействует с коллегами, обеспечивая успешное выполнение коллективных задач по управлению БПЛА.	
Навыки: Своевременно реагировать на непредвиденные ситуации и корректировать полёт в реальном времени Адаптация к управлению в разных погодных условиях Контроль перемещения и позиционирования БПЛА в пространстве Осуществление фотосъёмки и видеозаписи с борта БПЛА Сбор и компиляция топографических данных для создания карт Оформление и презентация графических и мультимедийных материалов, созданных с помощью БПЛА Завершение полётов и эксплуатация беспилотных аппаратов	Корректирует траекторию полёта в ответ на внезапные изменения обстановки. Управляет БПЛА при различной погоде (ветре, осадках, низкой видимости). Отслеживает местоположение и движение аппарата относительно заданных координат. Получает снимки и видеоролики требуемого формата и разрешения. Формирует карты местности, используя цифровые данные, собранные с борта БПЛА. Подготавливает презентационный материал, демонстрирующий возможности использования БПЛА. Заканчивает полет и обеспечивает техническую поддержку БПЛА согласно требованиям регламента.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении итоговых соревнований

